

8390 M



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: 0 679 754 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 95105588.8

(51) Int. Cl. 6: D06F 43/08

(22) Anmeldetag: 13.04.95

(30) Priorität: 25.04.94 DE 4414324

(72) Erfinder: Solbach, Lutz
Kurhessenstrasse 124a
D-60431 Frankfurt am Main (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.95 Patentblatt 95/44

(74) Vertreter: Aue, Hans-Peter, Dipl.-Ing.
Patentanwalt,
Rosenstrasse 1
D-655719 Hofheim (DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GR IT LI NL

(71) Anmelder: Solbach, Lutz
Kurhessenstrasse 124a
D-60431 Frankfurt am Main (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von textillem Warengut während des Trocknungsprozesses.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung von textillem Warengut während des Trocknungsprozesses in Chemisch-Reinigungsmaschinen, Waschmaschinen, Wäschetrocknern und dergleichen Einrichtungen, sowie in Spezialvorrichtungen für die chemische Oberflächenbehandlung, die einen zirkulierenden Luftstrom und ein Lösemittel, oder nur einen zirkulierenden oder offenen Luftstrom verwenden und ein Heizregister aufweisen, wobei die Temperatur oder die Feuchtigkeit der Oberfläche des textilen Warengutes berührungslos gemessen wird. Dazu ist im Bereich der Trommel (1) oder bei Maschinen oder Anlagen ohne Trommel an geeigneter Stelle eine Meßeinrichtung (41) zum berührungslosen Messen der Oberflächentemperatur des Warengutes angeordnet, die mit der Regeleinrichtung (23) in Wirkverbindung steht. Durch kann der Trocknungsvorgang über die gesamte Zeitdauer des Trocknungsverlaufes optimiert werden, um z.B. bei chemischen Reinigungsmaschinen eine niedrige Lösungsmittelkonzentration von weniger als 280 ppm ausgangsseitig der Trommel zu erreichen, wodurch die Trocknungszeit erheblich verkürzt und Energie eingespart wird.

EP 0 679 754 A2

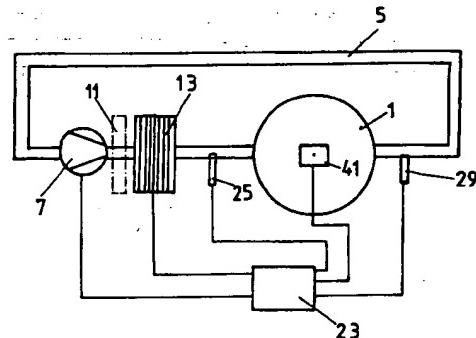


FIG. 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung von textilem Warengut während des Trocknungsprozesses in Chemisch-Reinigungsmaschinen, Waschmaschinen, Wäschetrocknern und dergleichen Einrichtungen, sowie speziellen Einrichtungen zur chemischen Oberflächenbehandlung von Textilien, die einen zirkulierenden Luftstrom und ein Lösemittel verwenden, bzw. Einrichtungen, die nur Wasser und somit kein Lösemittel entfernen und bei denen der Luftstrom im Kreislauf oder offen geführt wird und solche, die ein Heizregister aufweisen.

Bei Chemisch-Reinigungsmaschinen besteht die Arbeitsfolge im Allgemeinen aus den Schritten Reinigen, Schleudern und Trocknen von textilem Warengut, wobei für die vorliegende Erfindung lediglich der Trocknungsprozeß von Bedeutung ist. Für Waschmaschinen, die ein Trocknen vorsehen, ist ebenfalls nur der Trocknungsprozeß von Interesse.

Die Erfindung bezieht sich auf den heutigen Stand der Technik von Maschinen mit offenem Betrieb oder geschlossenem Kreislauf bezogen auf den Verlauf des zur Trocknung erforderlichen Luftstroms. Unter einem offenen Betrieb ist zu verstehen, wenn die Luft aus der Umgebung angesaugt und wieder in die Umgebung geblasen wird, wobei Raumluft oder Außenluft einsetzbar ist. Der geschlossene Kreislauf weist einen geschlossenen zirkulierenden Luftstrom auf der einer Kondensationsphase mit einer sich daran anschließenden sogenannten Reduktionsphase in einer zugehörigen Aktivkohleanlage unterworfen wird, in der der Lösemittelgehalt des Luftstroms reduziert wird. Zum Verständnis der Erfindung werden die eingangs erwähnten Vorrichtungen auch als den Trocknungsprozeß einschließende Maschinen bezeichnet.

Nach Beendigung des Schleuderprozesses des Warengutes (Textilien) wird bei einem Trocknungsprozeß einschließenden Maschinen mit dem Trocknungsverfahren Feuchtigkeit entsorgt, indem Luft mit einer Eingangstemperatur von etwa 90° C in die Trommel der Maschine über die zu behandelnden Textilien geführt und dadurch das Lösemittel, wie PER, in Gasform umgesetzt wird. Die Luftstromtemperatur sinkt dabei am Trommelausgang auf etwa 20 bis 25° C, beispielsweise durch Leitung des Luftstroms über ein Kältereister, z.B. mittels eines Gebläses, ab, wo das Gas aus dem Luftstrom kondensiert. Höhere Eingangstemperaturen als 90-95° C werden bisher als schädlich für die Textilien angesehen. Man nahm an, daß dies die oberste Temperaturlgrenze ist, der das textile Warengut, ohne Schaden zu nehmen, ausgesetzt werden kann. Darüber hinaus ist in der Regel gefordert, daß als Temperatur des Warengutes 35° C nicht unterschritten werden darf, um eine Rekon-

densation zu verhindern. Würde nämlich die Warentemperatur 35° C unterschreiten, würde das textile Warengut das Lösemittel wieder aus der Luft aufnehmen und speichern und somit gewissermaßen eine Filterwirkung erreichen, die nicht erwünscht ist.

Die Temperatur der Luft in der Trommel wird bei modernen einen Trocknungsprozeß einschließenden Maschinen mit Metallmeßfühlern (z.B. PT100; Thermoelemente), die sich innerhalb des Gerätesystems befinden, aufgenommen und der Regelelektronik zugeführt, wobei nicht die Temperatur des Warengutes gemessen wird, sondern die Temperatur des Luftstroms. Eine Kontrolle der Temperaturen des Warengutes als solche gibt es bisher nicht. Da am Anfang der Trocknung mehr als 20.000 ppm (Partikel per Million) Lösemittelkonzentrationen im Trommelbereich erreicht werden, die bis auf einen Bruchteil davon zum Trocknungsende absinken, unterliegen diese Temperaturfühler einem Wärmeentzug, der zwangsläufig zu Meßfehlern führt. Dies wird versucht, dadurch zu kompensieren, daß die Eingangs- und Ausgangstemperaturen entsprechend niedrig eingestellt werden. Die tatsächliche Temperatur des Warengutes wird somit nicht erfaßt. Dabei nahm man an, daß die Lufttemperatur der Temperatur des Warengutes entspricht.

Das kondensierte Lösemittel wird insbesondere bei Chemisch-Reinigungsmaschinen über das Kältereister abgeleitet und aufgefangen und über ein zugehöriges Trockenkontrollgerät einem sogenannten Kontaktwassergerät zugeführt. In dem Kontaktwassergerät werden das anfallende Lösemittel aus dem Destillator mit dem anfallenden Lösemittel aus dem Kältereister von der Trocknung vermischt, um hier eine grobe Vortrennung von gelöstem Wasser zu bekommen. Dieses sogenannte Kontaktwasser wird später über eine Kontaktwasseranlage entsorgt. Eine Rückführung des dem Warengut entzogenen Wassers in den Trocknungsprozeß ist nicht möglich, da das Wasser aus dem Destillator als azeotropes Gemisch anfällt und in der Regel nur sehr selten gewechselt wird und deshalb erfahrungsgemäß unangenehm stark riecht.

Ist der Trocknungsprozeß soweit fortgeschritten, daß nur noch ganz geringe Mengen Lösemittel in flüssiger Form anfallen, wird über die Trockenkontrolleinrichtung der Trocknungsprozeß beendet und die sogenannte Reduktionsphase eingeleitet. Ein solcher Prozeß ist bei einer Chemisch-Reinigungsmaschine aus der DE-AS-22 36 683 bekannt. Das bedeutet, daß das Heizregister bei der Chemisch-Reinigungsmaschine abgeschaltet wird. Zu diesem Zeitpunkt befinden sich noch Lösemittlegaskonzentrationen von 1200 bis 3000 ppm im Trommelraum und noch bis zu 8% Lösemittel im Warengut. Während der Reduktionsphase wird der

Trommel daher keine Wärme mehr zugeführt, um nur noch die Reduzierung des Lösemittelgehaltes im Luftstrom zu erreichen.

Um eine möglichst tiefe Temperatur im Kälteregister zu erreichen, damit eine möglichst vollständige Kondensation des Lösemittels im Kälteregister erzielt wird, wird bei manchen Chemisch-Reinigungsmaschinen zusätzlich die Drehzahl des Gebläses reduziert, was Regelungstechnisch schwierig zu lösen ist, da geeignete präzise Parameter hierfür fehlen. Um einem umweltfreundlichen gewünschten oder geforderten Wert von weniger als 280 ppm möglichst nahe zu kommen, wird der Luftstrom, wie aus der DE-AS-22 36 683 bekannt, über eine Aktivkohleanlage geführt und dort auf den vorgegebenen Wert reduziert.

Die Parameter, die die Trocknung beeinflussen, sind: Luftstrom, Gaskonzentration, Temperatur-Gasmessung am Trommelausgang bzw. -eingang, Temperatur vor bzw. nach dem Kondensator, Feuchtigkeitsgehalt der Luft, Gasdruck, Temperatur der Ware, Zusatzheizung, Trockenzeit, Reduktionszeit, Beladegewicht der Trommel, Warenart (Diffusionsverhalten), Flusenfängerbelastung, Schleuderzeit, Kälteregister (Kondensationsleistung), Aktivkohlefilter, Luftfeuchtigkeit.

Daraus ist ersichtlich, welche Schwierigkeiten darin bestehen, geeignete Parameter zur Regelung des Luftstroms in der Trockenphase des Warenutes zu finden, die zuverlässig genug sind, unter ökonomischen Bedingungen die Trocknung textilen Gutes durchzuführen. So erfaßt beispielsweise die Trockenkontrolleinrichtung bei den bekannten Chemisch-Reinigungsmaschinen lediglich das bereits kondensierte Lösemittel hinter dem Kälteregister und berücksichtigt nicht, welche Textilmengen bzw. Textilarten getrocknet werden, noch den tatsächlichen Lösemittelrestgehalt im Luftstrom und im Warenut. Daher werden auch unerwünschte unterschiedliche Trocknungsgrade erreicht.

Insbesondere erkennt die Trockenkontroll- bzw. Regeleinrichtung keine Temperaturschwankungen des Luftstromes im Trommelbereich, die zwangsläufig beim Trocknungsprozeß auftreten, ebenfalls nicht die Einflüsse der Temperaturen außerhalb der Chemisch-Reinigungsmaschine, welche je nach Jahreszeit und Standort den Faktor Trockenzeit während der Gasphasenbildung bis zu 30% beeinflussen. Sie kontrolliert darüber hinaus auch nicht die Luftfeuchtigkeit, bezogen auf den Wassergehalt des Luftstroms, welche von besonderer Bedeutung ist. Das trifft sinngemäß natürlich auch auf andere einen Trocknungsprozeß einschließende Maschinen zu. Die Ansprüche der Konfektionsindustrie, die keine Maßänderungen der Textilien gestatten, können durch solche Meßverfahren nicht befriedigt werden. Bei Übertrocknung des Warenutes durch zu hohe Temperaturen entstehen irreversible Schä-

den durch Wasserentzug aus der Faser, was insbesondere bei empfindlichen Textilien, wie Mohair und reiner Wolle der Fall ist.

Aus der DE-A1-32 34 105 ist weiterhin eine Chemisch-Reinigungsmaschine mit zirkulierendem, geschlossenem Luftstrom bekannt, bei der die Lösemittelkonzentration im Waschtrommelgehäuse nach Beendigung des Waschvorganges und vor dem Öffnen der Entladetür dadurch herabgesetzt wird, daß Trocknungsluft durch die Ware und Reinigungs- oder Rückgewinnungseinrichtungen im Kreislauf geführt wird, bis eine Lösemitteldampfkonzentration erreicht ist, die ein Öffnen der Entladetür erlaubt, ohne daß die Umgebung einer zu starken Lösemitteldampfkonzentration ausgesetzt wird. Die Reinigungseinrichtung kann dabei aus einem Aktivkohlefilter bestehen, während die Rückgewinnung durch Tiefkühlung erfolgen kann. Weiterhin sind Klappen zum Steuern des Luftstroms beschrieben, die zum Umsteuern von Gasströmen beim Wechsel der Betriebszustände von geschlossener zur offenen Entladetür vorgesehen sind.

Durch die Abnahme der Lösemittelmenge im Warenut während dessen Trocknung, steigt allmählich die Trommelausgangstemperatur an und hiermit gleichzeitig die Temperatur des Warenutes, während gleichzeitig die Verdunstungskälteleistung in der Trommel auf den Textilfasern abnimmt. Dies wiederum bedeutet einen höheren Energieeintrag zum Kälteregister bei Chemisch-Reinigungsmaschinen und führt automatisch dazu, daß die Temperatur ausgangsseitig des Kälteregisters ansteigt, was eine höhere Lösemittelkonzentration im Luftstrom bedeutet und nicht erwünscht ist. Messungen haben ergeben, daß bis zu 8 Minuten Trockenzeit verschenkt werden, weil während dieser Phase die Gaskonzentration am Kälteregisterausgang im Vergleich zum Kälteregisterausgang nahezu kein Gefälle mehr zeigt.

Diese Trocknungsprozeßsteuerung ist bisher nicht in der Lage, Einfluß auf die gasbildenden Kondensationsprozesse im Luftstrom zu nehmen, da diese Steuerung nur das bereits flüssig kondensierte Lösemittel erfaßt, welches aus dem Kälteregister der Chemisch-Reinigungsmaschine austritt.

Bei bisher bekannten Trocknungssteuerungsverfahren ist in der Regel am Trommelausgang ein Gasmeßgerät angebracht. Dies ist gefordert bzw. vorgeschrieben, um zu verhindern, daß die Beladetür geöffnet werden kann, solange sich noch mehr als 280 ppm Lösemittel-Gaskonzentration im Trommelraum befinden.

Hierbei wird der Lösemittelrestgehalt in den Textilien nicht erfaßt. Weiterhin sind diese Geräte technisch so ausgelegt, daß sie entweder im Bereich von 0 - 800 ppm, oder im Bereich von 800 - 20000 ppm messen können. Solche Geräte können daher nicht den gesamten Trocknungsverlauf

messen und optimal steuern. In der Praxis werden diese Geräte auch nicht zur Regelung eingesetzt. Bevorzugt wird ein Gasmeßgerät mit einem genaueren Meßbereich von 0 - 800 ppm. Eine optimale Messung des Trocknungsverlaufes durch diese Geräte bei einer Gaskonzentration oberhalb von 800 ppm ist nicht möglich. Somit wird durch ein einzelnes Gasmeßgerät nicht der gesamte meßbare Gaskonzentrationsbereich innerhalb des Trocknungsprozesses erfaßt.

Bei Trocknern, die Wasser aus Textilien entfernen, erfolgt der Trocknungsprozeß in einfachster Form durch eine reine Zeitsteuerung. Die Heizleistung zur Erwärmung der Luft wird auf einen festen Wert eingestellt und das Warengut über eine fest eingestellte Zeitdauer behandelt. Da Art und Feuchtigkeitsgehalt des Warengutes häufig Schwankungen unterworfen sind, verlangt eine energieoptimale und wäscheschonende Anwendung dieser Art der Steuerung eine große Erfahrung und Sorgfalt vom Bedienungspersonal. Daher wird oftmals eine Regelung angewendet, bei der die Luftfeuchtigkeit am Trommelausgang gemessen wird. Unterschreitet diese einen bestimmten Wert, so ist die Trocknung abgeschlossen. Damit werden unterschiedliche Luftfeuchtigkeiten, aber nicht direkt die Restfeuchte in der Textilfaser, berücksichtigt.

Weiterhin findet eine Lufttemperaturregelung statt. Je nach Empfindlichkeit der Wäsche wird eine entsprechende Solltemperatur für die Luft in der Trocknungstrommel eingestellt. Diese Temperatur wird am Trommelleingang oder -ausgang oder beiden über konventionelle Temperaturmessungen (PT100, Thermoelemente) gemessen und über ein Heizregister eingestellt.

Problem der Regelung ist, daß die Trocknung im allgemeinen suboptimal gefahren wird. Grundsätzlich ist die Trocknungsleistung bei möglichst hoher Lufttemperatur am besten. Die Temperatur des Warengutes darf jedoch, wie erwähnt, einen Maximalwert nicht überschreiten, da sonst zu starker Verschleiß und Beschädigungen der Textilien auftreten.

Bei den bisherigen Steuerungs- und Regelungsverfahren der Chemisch-Reinigungsmaschine bzw. eines Trocknungsprozeß einschließende Maschinen wird zwar die Temperatur am Trommelausgang berücksichtigt, welche mit der Abnahme der Lösemittelmenge ansteigt und die Überhitzung des Warengutes verursachen kann, jedoch wird nicht, wie erwähnt, die tatsächliche Temperatur des Warengutes gemessen.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung von textilem Warengut während des Trocknungsprozesses in Chemisch-Reinigungsmaschinen, Waschmaschinen, Wäschetrocknern und

dergleichen Einrichtungen zu schaffen, die den Trocknungsvorgang über die gesamte Zeitdauer des Trocknungsverlaufes optimieren, um einen ausreichend geringen Wassergehalt zu erreichen bzw. um eine niedrige Lösemittelkonzentration von weniger als 280 ppm ausgangsseitig der Trommel zu erreichen, wodurch die Trocknungszeit erheblich verkürzt und Energie eingespart wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Temperatur oder die Feuchtigkeit der Oberfläche des textilen Warengutes berührungslos gemessen und in Abhängigkeit von den gemessenen Werten der Luftstrom, die Lufttemperatur oder die Feuchtigkeit während des Trocknungsverlaufes beeinflußt wird.

Des weiteren wird der Luftvolumenstrom und/oder die Lufttemperatur in Abhängigkeit von der berührungslos gemessenen Temperatur oder Feuchtigkeit an der Oberfläche des Warengutes sowie in Abhängigkeit von der Gaskonzentration des Lösemittels im Luftstrom stetig verändert, wobei die Gaskonzentration des Lösemittels zumindest aus der Temperatur und dem Druck des Luftstromes an der Ausgangsseite der Trommel ermittelt und die Temperatur an der Eingangsseite der Trommel abgesenkt wird, wenn die Temperatur an der Ausgangsseite der Trommel oder an der Warenoberfläche einen vorgegebenen Wert übersteigt.

Zusätzlich zur Temperatur und zum Druck kann an der Ausgangsseite der Trommel der Luftfeuchtigkeitsgehalt des Luftstroms gemessen werden.

Weiterhin wird das Heizregister in Abhängigkeit von der Temperatur oder Feuchtigkeit der Oberfläche des Warengutes mittels einer Regeleinrichtung geregelt und abgeschaltet, wenn die Gaskonzentration des Luftstromes unter einen vorgegebenen Wert absinkt, um den Trocknungsprozeß zu beenden.

In weiterer Ausbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die im Luftstrom während des Trocknungsverlaufes neben Lösemittel anfallende Wassermenge aus dem Warengut aufgefangen und in Gasform zum Warengut in die Trommel zurückgeführt, wenn der Feuchtigkeitsgehalt des Warengutes unter einen vorgegebenen Wert absinkt.

Weiterhin wird erfindungsgemäß die Aufgabe durch eine Vorrichtung, insbesondere Chemisch-Reinigungsmaschine, Waschmaschine, Wäschetrockner oder dergleichen Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst, die einen zirkulierenden Luftstrom und ein organisches Lösemittel oder Wasser, oder nur einen zirkulierenden oder einen offenen Luftstrom verwendet, und eine Trommel zur Aufnahme des Warengutes, ein Heizregister, eine Regeleinrichtung und gegebenenfalls ein Gebläse und ein Kältereister aufweist, und zwar dadurch, daß im Bereich der

Trommel eine Meßeinrichtung zum berührungslosen Messen der Oberflächentemperatur oder der Feuchtigkeit des Warengutes angeordnet ist, die mit der Regeleinrichtung in Wirkverbindung steht, welche in Abhängigkeit von den gemessenen Werten den Luftvolumenstrom, die Lufttemperatur oder die Feuchtigkeit während des Trocknungsverlaufes mittels einer im Luftförderweg befindlichen Drosseleinrichtung stufenlos regelt, die zwischen dem ausgangsseitig der Trommel und eingangsseitig des Kälteregisters vorgesehenen Gebläses angeordnet ist. Weiterhin wird die Aufgabe bei Geräten, die nicht mit beweglicher Trommel ausgestattet sind, wie z.B. Tunnelfinishern und Einbrennöfen, gelöst durch ein beispielsweise an der Raumwand installiertes Meßgerät, das in der oben beschriebenen Weise durch berührungslose Messung eine Regelung des Luftvolumenstromes ermöglicht.

In bevorzugter Ausführung der Erfindung ist die Meßeinrichtung an der Be- und Entladetür der Trommel angebracht. Dabei befindet sich die Meßeinrichtung zweckmäßigerverweise im wesentlichen in der Ebene der Drehachse der Trommel. Bei Systemen ohne Trommel wird die Meßeinrichtung im Allgemeinen in Höhe der hängenden oder liegenden Textilien angebracht.

Weiterhin ist im Luftförderweg die Drosseleinrichtung angeordnet. Die Drosseleinrichtung kann beispielsweise eine Drosselklappe oder ein Drosselventil sein.

Schließlich sind ausgangsseitig der Trommel ein Temperaturfühler, ein Druckfühler und/oder ein Feuchtigkeitsfühler im Luftförderweg angeordnet, die mit der Regeleinrichtung verbunden sind.

Durch die Erfindung wird zunächst ein Meßverfahren zur berührungslosen Messung der Temperatur des Warengutes zur Verfügung gestellt. Es handelt sich dabei um eine Meßeinrichtung nach dem Prinzip des optischen Strahlungspyrometers, beispielsweise eine Infrarot- oder andere Strahlungsmeßeinrichtung. Hierbei wird die Strahlungsemision der Textilien im infraroten Bereich erfaßt. Die zwischen Warengut und Meßgerät befindliche Luft bzw. das Luft-Wasser-Gemisch hat den Absorptionsgrad $\alpha = 0$. Somit geht von der Luft keine Wärmestrahlung aus und es wird nur die tatsächliche Oberflächentemperatur der Ware gemessen.

Die Oberflächentemperatur kann sich zwar von der Temperatur im Inneren der Ware unterscheiden, allerdings ist dies ohne Bedeutung, da bedingt durch den physikalischen Prozeß der Trocknung mit entsprechendem Bedarf an Verdampfungswärme und bedingt durch die konvektive Zuführung dieser Wärme von außen über den erhitzten Luftstrom sich in der Ware immer eine Temperatur unterhalb der Oberflächentemperatur einstellen wird. Eine mögliche Beschädigung von Textilien durch Übertemperatur kann also nur an der Ober-

fläche erfolgen und eben dort wird erfundungsgemäß die Temperatur erfaßt.

Durch den Verdunstungs- bzw. Trocknungsprozeß finden an der Grenzfläche zwischen Ware und Luft komplexe Wärme- und Stofftransportprozesse statt. Aus diesem Grunde ist die Warentemperatur im allgemeinen nicht identisch mit der Temperatur der umgebenden Trocknungsluft. Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, daß die Warentemperatur bei Beginn des Trocknungsprozesses erheblich niedriger ist als die Lufttemperatur. Erfundungsgemäß ist es jedoch möglich, speziell bei Beginn der Trocknung mit hohen Temperaturen zu arbeiten. Diese hohe Temperatur wird nun über ein geeignetes Regelungssystem mit der Oberflächentemperatur der Ware als Regelgröße und der Leistung des Heizregisters für die Trocknungsluft als Stellgröße eingeregelt. Auf Grund der komplexen Verhältnisse an der Oberfläche des Warengutes sind für diese Anwendung meist nichtlineare Regler, beispielsweise auf der Basis der Fuzzy-Logik, erforderlich. Die berührungslose Temperatur- und Feuchtigkeitsmessung der Oberfläche des textilen Warengutes in der Trommel in Verbindung mit der Fuzzy-Logik gestattet, die unterschiedlichen Empfindlichkeiten des textilen Warengutes zu differenzieren und damit den Trocknungsprozeß der Textilienart und -empfindlichkeit anzupassen.

Je nach Systemverhältnissen ist eine reine Regelung des Heizregisters nicht ausreichend, um die gewünschte Warentemperatur zu erreichen, so daß zusätzlich noch Stelleingriffe in Form einer Drosselklappe im Luftförderweg erforderlich sind. Deren Regelung wird ebenfalls automatisch von der Regeleinrichtung vorgenommen.

Die gewünschten niedrigen Lösemittelkonzentrationen von weniger als 280 ppm, insbesondere in einer Chemisch-Reinigungsmaschine, können nun, wie Versuche ergeben haben, auch ohne Aktivkohleanlage erreicht werden, so daß ein technisch und kostenmäßig sehr aufwendiger Teil der Maschine entfällt. Aus wirtschaftlichen Gründen kann dennoch ein Aktivkohlefilter vorgesehen werden, um den Lösemittelgehalt im Luftstrom weiter abzusenken. Insbesondere aber wird mit dem neuen Verfahren erreicht, daß die Lösemittelrestkonzentration in den Textilien nochmals von ca. 1 % des Warenwertes auf unter 0,4 % des Warenwertes gemindert wird.

Zur Erreichung dieses Ziels und zur Lösung der Aufgabe der vorliegenden Erfindung braucht daher die Regeleinrichtung, welche die zentrale Kontrolleinrichtung der Chemisch-Reinigungsmaschine bzw. einen Trocknungsprozeß einschließende Maschine bildet, die Angaben über den Gasdruck, die Gastemperatur, den Gasvolumenstrom, und gegebenenfalls die Luftfeuchtigkeit an der Ausgangsseite der Trommel. Diese Daten werden von

den entsprechenden Meßgeräten, nämlich Temperatur-, Druck- und Luftfeuchtigkeitsfühler, am Trommelausgang aufgenommen und an die Regeleinrichtung weitergegeben.

Die Regeleinrichtung übt über die Drosseleinrichtung, die vorzugsweise eine Drosselklappe ist, zwischen dem Trommelausgang und dem Kälteregistereingang Einfluß auf die Temperatur und den Luftdruck in der Trommel durch Vermindern oder Vergrößern des Luftvolumenstroms aus.

Weiterhin wird die Regeleinrichtung mit der am Fenster der Trommel installierten Meßeinrichtung verbunden, die die tatsächliche Temperatur des Warengutes berührungslos mißt. Die berührungslose Messung der Temperatur des Warengutes hat den besonders großen Vorteil, daß unmittelbar die tatsächliche Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt des Warengutes erfaßt wird, so daß ein wirklich realistischer Wert erhalten wird. Die Regeleinrichtung überwacht, ob die Temperatur des Warengutes einen eingestellten bzw. vorgegebenen Grenzwert überschreitet. Sie schaltet die Wärmezufuhr im Heizregister ab, wenn der Grenzwert überschritten wird und regelt parallel hierzu die Drosseleinrichtung und somit sofort die Temperatur und das Volumen des Luftstromes. Möglich ist auch, daß die berührungslose Meßeinrichtung allein die Operationen der Regeleinrichtung übernimmt, d.h., daß die gesamte Steuer- und Regelelektronik in der Meßeinrichtung untergebracht ist.

Um eine optimale Trocknungszeit zu bekommen, ist am Anfang der Trocknung eine hohe Gas-Konzentration anzustreben. Dies ist nur mit sehr hohen Temperaturen zu erreichen. Bei etwa 25° C Ausgangstemperatur des Luftstroms am Ausgang der Trommel befinden sich pro Kubikmeter etwa 280 Gramm Lösemittel im Luftstrom. Bei 60° C sind dies bereits 800 Gramm, nämlich mehr als das Doppelte. Bis zum Erreichen der optimalen Eingangstemperatur an der Trommel vergehen oftmals 4-5 Minuten, da die Eigenverluste des Heizregisters und der Trommewände sehr viel Energie verbrauchen. Ein fest eingestellter Temperaturwert von beispielsweise 90° C würde erheblich mehr Trockenzeit bedeuten als ein geregelter Wert von 120° C. Gleichzeitig würden aber 120° C Oberflächentemperatur zur Beschädigung des Warengutes, nämlich der Textilien führen.

Eine erfindungsgemäße Regelung der Oberflächentemperatur verhindert diese Schäden, da sie jede Möglichkeit der Überhitzung des Warengutes ausschließt. Dadurch ist es möglich, das Warengut auch Lufttemperaturen oberhalb von 95° C auszusetzen.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren werden gleichzeitig die Luftstromtemperatur an der Austrittsseite der Trommel, der Gasdruck des Luftstroms und gegebenenfalls der Luftfeuchtigkeitsge-

halt gemessen, um bei eingeschaltetem Kälteregister durch Betätigen der Drosseleinrichtung bzw. Ein- und Ausschalten des Heizregisters die Temperatur an der Eingangsseite der Trommel zu regeln.

- 5 Steigt daher die Temperatur an der Ausgangsseite der Trommel über einen vorgegebenen Wert, wird mittels der Regeleinrichtung die Temperatur an der Eingangsseite der Trommel automatisch abgesenkt, weil die Drosseleinrichtung den Luftstrom vermindert und das Heizregister abgeschaltet wird.
- 10 Sinkt die Temperatur an der Ausgangsseite der Trommel hingegen auf einen vorgegebenen Wert ab, vergrößert die Regeleinrichtung mit Hilfe der Drosseleinrichtung den Querschnitt des Luftstroms und schaltet das Heizregister zu, so daß die Temperatur an der Eingangsseite der Trommel ansteigt.

Eine wichtige Rolle im Trocknungsprozeß spielt auch der Feuchtigkeitsgehalt des Luftstroms. Durch die besonders hohen Anforderungen, die an die Emissionsminderung gestellt werden, wird bei dem heutigen Stand der Technik eine nachteilige Herabsetzung der natürlichen Restfeuchte des zu trocknenden Warengutes herbeigeführt.

- 25 Der vorgesehene Luftfeuchtigkeitsfühler kann auch zur Wasserrückführung zum Warengut in der Trommel verwendet werden. Fällt die Luftfeuchtigkeitsmenge unter einen vorgegebenen Wert ab, erfolgt eine automatische Rückführung der Wassermenge in Gasform auf das Warengut und verhindert dadurch dessen Übertrocknung. Senkt sich die Gaskonzentration auf den vorgegebenen Wert ab, wird der Trockenprozeß automatisch beendet.
- 30 Durch die automatische Steuerung der Temperatur an der Eingangs- bzw. Ausgangsseite der Trommel, wird der Trockenprozeß, wie erwähnt, optimiert. Durch die frühzeitige Erkennung geringer Gaskonzentrationen werden danach automatisch die Temperatur eingangsseitig der Trommel und die Geschwindigkeit des Lösemittel-Luftgemisches herabgesetzt, so daß eine Verminderung der Gas-Konzentration des Lösemittels auf unter 280 ppm ohne Aktivkohleanlage erreicht wird

Das Verhältnis zwischen Luftstrom, Luftdruck, Trommeeingangs- und Trommelausgangstemperatur und gegebenenfalls der Luftfeuchte ist im Hinblick auf den Kälteregistereingang bzw. -ausgang bei Chemisch-Reinigungsmaschinen von größter Wichtigkeit. Wenn nämlich der Luftstrom und damit der Energieeintrag vor dem Kälteregistereingang zu stark ist, wird die Kondensationsleistung verringert, da die Grenzflächentemperatur des Kälteregisters ansteigt. Hierin liegt die Ursache für eine Verringerung der Kondensation. Um die Trocknungsleistung zu optimieren, benötigt man zum gleichen Zeitpunkt im Trommelbereich höhere Temperaturen, denn ein Luftstrom mit niedriger Temperatur bedeutet geringe Kondensation am Kälteregister. Daraus ergibt sich die notwendige

Regelung der idealen Verhältnisse zur optimalen Steuerung des Trocknungsprozesses.

Die Trocknung wird noch dadurch beschleunigt, daß in der Trommel ein Unterdruck im Verhältnis zum Außendruck entsteht. So wird in Verbindung mit einer verbesserten Abkondensation des lösemittelgesättigten Luftstroms am Kälteregister ein Luftstrom erzeugt, der durch den Unterdruck bedingt, in der Lage ist, einen höheren Lösemittel-Luftanteil zum Kälteregister zu transportieren als üblich. Insbesondere wird zum Ende der Trocknung ein notwendiges Verhältnis der Diffusionsgeschwindigkeit innerhalb der voluminösen Textilien (Winterware) geschaffen; im Sommer wird aber auch automatisch der leichten Textilien Rechnung getragen.

Diesem Prozeßschritt liegt folgender regelungs-technischer Vorgang zu Grunde. Da es sich um ein luftdicht abgeschlossenes System in der einen Trocknungsprozeß einschließenden Maschine handelt, ist die Masse an Luft während des Trocknungsprozesses konstant. Zum Ende der Trocknung kann die Regeleinrichtung über die Drosselklappe den Luftdurchlaß im Luftförderweg verringern. Damit baut sich zwischen Gebläse und Drosselklappe ein erhöhter Druck auf. Da die Masse an Luft im Kreislauf konstant bleibt, verringert sich das Luftvolumen und damit der Luftdruck am restlichen Teil der Anlage, speziell auch in der Trommel. Entsprechend der Art der Textilien wird die Drosselklappe mehr oder weniger geschlossen. Entsprechend baut sich ein unterschiedliches Druckgefälle und damit ein mehr oder weniger großer Unterdruck in der Trommel auf.

Wider Erwarten hat sich gezeigt, daß trotz der hohen Temperaturen von beispielsweise 120° C am Eingang der Trommel keine Schäden am Waren-gutes entstehen, da in entsprechenden Zeitbe-reich eine hohe Verdunstungskälte erzeugt wird. Dadurch kann auch die Gesamt-trockenzeit erheblich reduziert werden, wenn die Temperatursteue-rung am Anfang des Trocknungsprozesses bereits auf optimale Weise durchgeführt wird, wobei be-reits am Anfang der Trocknung ein hoher Luftstrom gebraucht wird, um eine ausreichende Durchlüftung und Erwärmung des Waren-gutes zur Gasphasen-bildung in kurzer Zeit zu erreichen.

Dazu kann bereits am Anfang des Trocknungs-prozesses grundsätzlich mit hohen Temperaturen an der Eingangsseite der Trommel bis 150° C gefahren werden. Solche hohen Eingangstempera-turen sind bisher als nicht realisierbar angesehen worden, werden jedoch durch die vorliegende Er-findung ermöglicht.

Die natürlichen Faserstoffe, wie Beispielsweise Baumwolle, enthalten je nach Feuchtigkeitsgehalt der Luft bis zu 35 % und mehr natürliches Wasser. Wird dieses Wasser den Fasern entzogen, so ent-

steht eine Schrumpfung im Textilgewebe, die nicht erwünscht ist. Das widerspricht aber dem Bestreben, eine möglichst geringe Lösemittelkonzentration im Luftstrom zu erzielen. Daher wird, wie oben erwähnt, das Wasser zu diesem Trocknungszeit-punkt zurückgeführt.

Im übrigen sei hervorgehoben, daß die vorste-hend genannten Parameter, nämlich Eingangs-/Ausgangstemperatur an der Trommel, Druck und Feuchtigkeit des Luftstromes, Temperatur vor und nach dem Kälteregister und Lösemittelkonzentration in enger Beziehung zur Trocknungszeitdauer, der Reduktionszeit, dem Beladegewicht der Trom-mel, der Warenart, der Flusenfängerbelastung und der Schleuderzeit vor dem Trocknungsprozeß ste-hen.

Die berührungslose Messung der Oberfläche des Waren-gutes ist prinzipiell auch bei Wäsche-mängeln anwendbar, um das Trocknungsluftvolu-men zu regeln. Auch bei sogenannten Backöfen, in denen eine Oberflächenveredelung der Textilien bzw. des Textilienstoffes stattfindet, ist die berüh-rungslose Temperaturmessung gemäß der vorliegenden Erfindung anwendbar.

An Ausführungsbeispielen wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnun-gen beschrieben. Die Zeichnungen zeigen in

Fig. 1: eine allgemeine schematische Dar-stellung des Grundprinzips einer ei-nen Trocknungsprozeß einschließenden Maschine mit geschlossenen Luftkreislauf und

Fig. 2: ein Ausführungsbeispiel einer Che-misch-Reinigungsmaschine mit ge-schlossenen Luftkreislauf.

Die schematische Darstellung in Fig. 1 zeigt die allgemeine Ausführung eines Trocknungssy-tems, in dem die Luft im Kreislaufgeführt wird. Im offenen Betrieb ist jedoch das durch die Strich-Punkt-Strich-Linie dargestellte Kälteregister, über das die Abluft geleitet wird, nicht erforderlich, und die Luft wird nicht im Kreislauf geführt. Dies ist aber für die vorliegende Erfindung nicht von Be-deutung.

Die Luft im Luftförderweg 5 wird durch das Gebläse 7 angesaugt und mit diesem in das Heiz-register 13, und gegebenenfalls über das Kälteregister 11 zur Trommel 1 transportiert. In der Trom-mel 1 wird das Waren-gut getrocknet. Die mit Was-serdampf oder Lösemittel angereicherte Luft ver läßt die Trommel 1 und gelangt wieder in den Luftförderweg 5.

Die Trocknung wird über eine Regeleinrichtung 23 geregelt. Die Oberflächentemperatur des zu trocknenden Waren-gutes wird mit der berührungs-losen Meßeinrichtung 41 erfaßt. In der Regeleinrichtung 23 wird sie mit einem Sollwert verglichen und dementsprechend wird das Heizregister 13

eingestellt. Weiterhin wird das Gebläse 7 ebenfalls gestellt, um die gewünschte Oberflächentemperatur des Warengutes zu erreichen.

Mit der Temperurmessung durch den Temperaturfühler 25 erfolgt eine Grenzwertüberwachung, um das Überhitzen des Warengutes in der Trommel 1 zu vermeiden.

Die berührungslose Temperurmeeinrichtung 41 dient ebenso wie die Temperurmessung durch den Temperaturfühler 25 und die Luftfeuchtigkeitsmessung durch den Luftfeuchtigkeitsfühler 29 zum Erkennen des Endes des Trocknungsvorganges. Der Trocknungsprozeß ist beendet, wenn an den Temperurmeeinrichtungen, nämlich der berührungslosen Temperurmeeinrichtung 41 und dem Temperaturfühler 25, bzw. an den Meßstellen, nämlich dem Luftfeuchtigkeitsfühler 29 und der berührungslosen Temperurmeeinrichtung 41, die entsprechende Temperatur- bzw. Luftfeuchtigkeit gemessen wird.

Fig. 2 zeigt eine Chemisch-Reinigungsmaschine mit geschlossenenen Luftkreislauf die nachfolgend näher erläutert wird. Zentraler Teil der Chemisch-Reinigungsmaschine ist die Trommel 1, die ausgangsseitig 3 in einen Luftförderweg 5 übergeht, der, wie aus der Zeichnung leicht ersichtlich ist, einen geschlossenen Kreislauf bildet. Die Zirkulationsrichtung des Luftstromes ist durch die entsprechenden Pfeile im Luftförderweg 5 gekennzeichnet.

Im Luftförderweg 5 ist ein Gebläse 7 angeordnet, das den das organische Lösemittel enthaltenen Luftstrom aus der Trommel 1 ansaugt, so daß vor dem Gebläse 7 ein Unterdruck im Luftförderweg 5 entsteht. Das Gebläse 7 fördert das Lösemittel-Luftgemisch im Luftförderweg zu einem Drosselklappe 9, wobei zwischen Gebläse 7 und der Drosselklappe 9 ein Überdruckbereich entsteht. Der Drosselklappe 9 nachgeordnet ist ein Kälteregister 11, dem sich ein Heizregister 13 anschließt.

Der Luftförderweg 5 setzt sich vom Heizregister 13 fort bis zur Eingangsseite 15 der Trommel 1. Am Kälteregister 11 ist eingeschließlich eine Trockenkontrolleinrichtung 17 angeordnet, in die kondensiertes Lösemittel und Wasser abläuft und das in üblicher Weise (nicht dargestellt) dem Kontaktwassergeät 31 zugeführt wird. Die Trockenkontrolleinrichtung 17 enthält eine übliche bekannte nicht näher definierte und nicht zum Erfindungsgegenstand gehörende Niveauregelung, die über einen entsprechenden Schwimmer 19 funktioniert.

Der in der Trockenkontrolleinrichtung 17 befindliche Schwimmer 19 betätigt einen Schalter 21, wenn kein Lösemittelkondensat mehr vom Kälteregister 11 abfließt. Dieser Schalter 21 ist mit einer Regeleinrichtung 23 verbunden. Diese Regeleinrichtung 23 kontrolliert den zirkulierenden Luftstrom während des gesamten Trocknungsverlaufes. Zu diesem Zweck enthält sie die gesamte dazu not-

wendige Steuerelektronik. An der Ausgangsseite 3 der Trommel 1 befinden sich im Luftförderweg 5 ein Temperaturfühler 25, ein Druckfühler 27 und ein Luftfeuchtigkeitsfühler 29, die jeweils mit Regeleinrichtung 23 verbunden sind. Die Regeleinrichtung 23 ist andererseits mit der Drosselklappe 9 und dem Heizregister 13 verbunden.

Hinter der Trockenkontrolleinrichtung 17 ist ein Kontaktwassergeät 31 angeordnet, welches eingeschließlich über eine Zugangsleitung 33 mit der Trockenkontrolleinrichtung 17 und ausgangsseitig mit einer hier nicht näher dargestellten Ableitung zu einem Reintank für das Lösemittel verbunden ist. Weiterhin enthält das Kontaktwassergeät 31 eine Ableitung 35 für die Einbringung von Kontaktwasser in die Trommel 1. In der Ableitung 35 des Kontaktwassergeäts 31 ist weiterhin ein Ventil 37 eingebracht. Die Regeleinrichtung 23 ist ausgangsseitig steuerungsmäßig mit dem Ventil 37 verbunden.

Des weiteren ist an der Zugangstür der Trommel 1 in etwa der gleichen Ebene der Drehachse 39 der Trommel 1 eine Meßeinrichtung 41 zum berührungslosen Messen der Temperatur des Warengutes angebracht. Diese Meßeinrichtung 41 ist steuerungsmäßig mit der Regeleinrichtung 23 verbunden.

Nach dem Schleudervorgang beginnt der Trocknungsvorgang in der Chemisch-Reinigungsmaschine. Der Luftstrom wird durch das im Luftförderweg 5 befindliche Gebläse 7 in Pfeilrichtung bewegt. Ausgangsseitig 3 der Trommel 1 wird über den Temperaturfühler 25, den Druckfühler 27 und den Luftfeuchtigkeitsfühler 29 jeweils die Temperatur, der Druck und die Luftfeuchtigkeit im Luftstrom gemessen und die Meßdaten über die entsprechenden Steuerleitungen an die Regeleinrichtung 23 weitergeleitet. Durch die Werte Temperatur, Druck und Luftfeuchtigkeit wird in der Regeleinrichtung 23 die Gaskonzentration des Lösemittels im Luftstrom ermittelt und in Abhängigkeit davon über die entsprechenden Steuerleitungen die Drosselklappe 9 betätigt, indem diese geregelt geöffnet bzw. geschlossen wird, so daß der Luftvolumenstrom verringert oder vergrößert wird. Unterschreitet die Gaskonzentration des Lösemittels im Luftstrom einen bestimmten vorgegebenen Wert, schaltet die Regeleinrichtung 23 über die entsprechenden Steuerleitungen das Heizregister 13 ab, so daß der Trocknungsvorgang beendet wird.

Während des Trocknungsprozesses kondensiert das Lösemittel am Eingang des Kälteregisters 11 und wird zusammen mit der anfallenden Wassermenge, die beim Trocknungsprozeß des Warengutes anfällt, in die Trockenkontrolleinrichtung 17 abgeleitet und zunächst dort gesammelt. Dabei erreicht der in der Trockenkontrolleinrichtung 17 befindliche Schwimmer 19 ein bestimmtes Niveau.

Der Schalter 21 wird dann betätigt, wenn kein Lösemittelkondensat mehr vom Kälteregister 11 fließt. Dieser Schalter 21 gibt dann über seine zugehörige Steuerleitung ein Signal an die Regeleinrichtung 23, die dieses Signal empfängt und für weitere Steuervorgänge speichert.

Die Regeleinrichtung 23 betätigt auf der Grundlage der ermittelten Werte durch die Fühler 25 bis 29 über die entsprechende Steuerleitung das Ventil 37, das sich öffnet, um das im Kontaktwassergerät 31 angesammelte Wasser 45 über die Ableitung 35 der Trommel 1 dann zuzuführen, wenn der Feuchtigkeitsgehalt des Warengutes absinkt, während gleichzeitig die Temperatur des Warengutes ansteigt. Das Ansteigen der Temperatur des Warengutes wird durch die Meßeinrichtung 41 berührungslos gemessen und der ermittelte Wert an die Regeleinrichtung 23 weitergeleitet. Auf der Grundlage dieser Meßwerte steuert die Regeleinrichtung 23, wie zuvor erwähnt, die Drosselklappe 9 bzw. das Heizregister 13.

Durch die vorliegende Erfindung wird z.B. der Trocknungsvorgang einer Chemisch-Reinigungsmaschine über die gesamte Zeitdauer des Trocknungsverlaufes optimiert, um eine niedrige Lösemittelkonzentration von weniger als 280 ppm ausgangsseitig der Trommel zu erreichen, wodurch die Trocknungszeit erheblich verkürzt und ein umweltschonender Trocknungsvorgang durchgeführt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von textilem Waren-
gut während des Trocknungsprozesses in Chemisch-Reinigungsmaschinen, Waschmaschinen, Wäschetrocknern und dergleichen Einrichtungen, sowie in speziellen Einrichtungen zur chemischen Oberflächenbehandlung von Textilien, die einen zirkulierenden Luftstrom und ein Lösemittel verwenden, bzw. Einrich-
tungen, die nur Wasser und somit kein Löse-
mittel entfernen und bei denen der Luftstrom im Kreislauf oder offen geführt wird und sol-
che, die ein Heizregister aufweisen, dadurch
gekennzeichnet, daß die Temperatur oder die
Feuchtigkeit der Oberfläche des textilen Wa-
rengutes berührungslos gemessen und in Ab-
hängigkeit von den gemessenen Werten der
Luftstrom, die Lufttemperatur oder die Feuch-
tigkeit während des Trocknungsverlaufes be-
einflußt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Luftvolumenstrom und/oder
die Lufttemperatur in Abhängigkeit von der be-
rührungslos gemessenen Temperatur oder
Feuchtigkeit an der Oberfläche des Warengutes
sowie in Abhängigkeit von der Gaskonzen-

tration des Lösemittels im Luftstrom stetig ver-
ändert wird, wobei die Gaskonzentration des
Lösemittels zumindest aus der Temperatur
und dem Druck des Luftstromes an der Aus-
gangsseite der Trommel ermittelt und die
Temperatur an der Eingangsseite der Trommel
abgesenkt wird, wenn die Temperatur an der
Ausgangsseite der Trommel oder an der Wa-
renoberfläche einen vorgegebenen Wert über-
steigt.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, da-
durch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur Tem-
peratur und zum Druck an der Ausgangsseite
der Trommel der Luftfeuchtigkeitsgehalt des
Luftstroms gemessen wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, da-
durch gekennzeichnet, daß das Heizregister in
Abhängigkeit von der Temperatur oder Feuch-
tigkeit der Oberfläche des Warengutes mittels
einer Regeleinrichtung geregelt und abge-
schaltet wird, wenn die Gaskonzentration des
Luftstromes unter einen vorgegebenen Wert ab-
sinkt, um den Trocknungsprozeß zu beenden.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, da-
durch gekennzeichnet, daß die im Luftstrom
während des Trocknungsverlaufes anfallende
Wassermenge aus dem Warengut aufgefangen
und in Gasform zum Warengut in die Trommel
zurückgeführt wird, wenn der Feuchtigkeitsge-
halt des Warengutes unter einen vorgegebe-
nen Wert absinkt.
6. Vorrichtung, insbesondere Chemisch-Reini-
gungsmaschine, Waschmaschine, Wäschetrockner
oder dergleichen Einrichtung zur Durchfüh-
rung des Verfahrens nach Anspruch
1, die einen zirkulierenden Luftstrom und ein
Lösemittel, oder einen zirkulierenden oder ei-
nen offenen Luftstrom verwendet, und eine
Trommel zur Aufnahme des Warengutes, ein
Heizregister, eine Regeleinrichtung und gege-
benenfalls ein Gebläse und ein Kälteregister
aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß im
Bereich der Trommel (1) eine Meßeinrichtung
(41) zum berührungslosen Messen der Ober-
flächentemperatur oder der Feuchtigkeit des
Warengutes angeordnet ist, die mit der Regel-
einrichtung (23) in Wirkverbindung steht, wel-
che in Abhängigkeit von den gemessenen
Werten den Luftstrom, die Lufttemperatur oder
die Feuchtigkeit während des Trocknungsver-
laufes mittels einer im Luftförderweg (5) be-
findlichen Drosseleinrichtung (9) stufenlos re-
gelt, die zwischen dem ausgangsseitig der
Trommel (1) und eingangsseitig des Kälteregi-

sters (11) vorgesehenen Gebläses (7) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (41) an der Be- und Entladetür der Trommel (1) angebracht ist. 5
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (41) im wesentlichen in der Ebene der Drehachse (39) der Trommel (1) angebracht ist. 10
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ausgangsseitig der Trommel (1) ein Temperaturfühler (25), ein Druckfühler (27) und/oder ein Feuchtigkeitsfühler (29) im Luftförderweg (5) angeordnet sind, die mit der Regeleinrichtung (23) verbunden sind. 15 20
10. Vorrichtung ohne einer Trommel, insbesondere spezielle Einrichtungen für die chemische Oberflächenbehandlung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Meßeinrichtung (41) zum berührungslosen Messen der Oberflächentemperatur des Warengutes eingesetzt wird, über die in Abhängigkeit von den gemessenen Werten der Luftvolumenstrom, die Lufttemperatur oder die Feuchtigkeit während der Behandlung des Warengutes beeinflußbar ist. 25 30

35

40

45

50

55

10

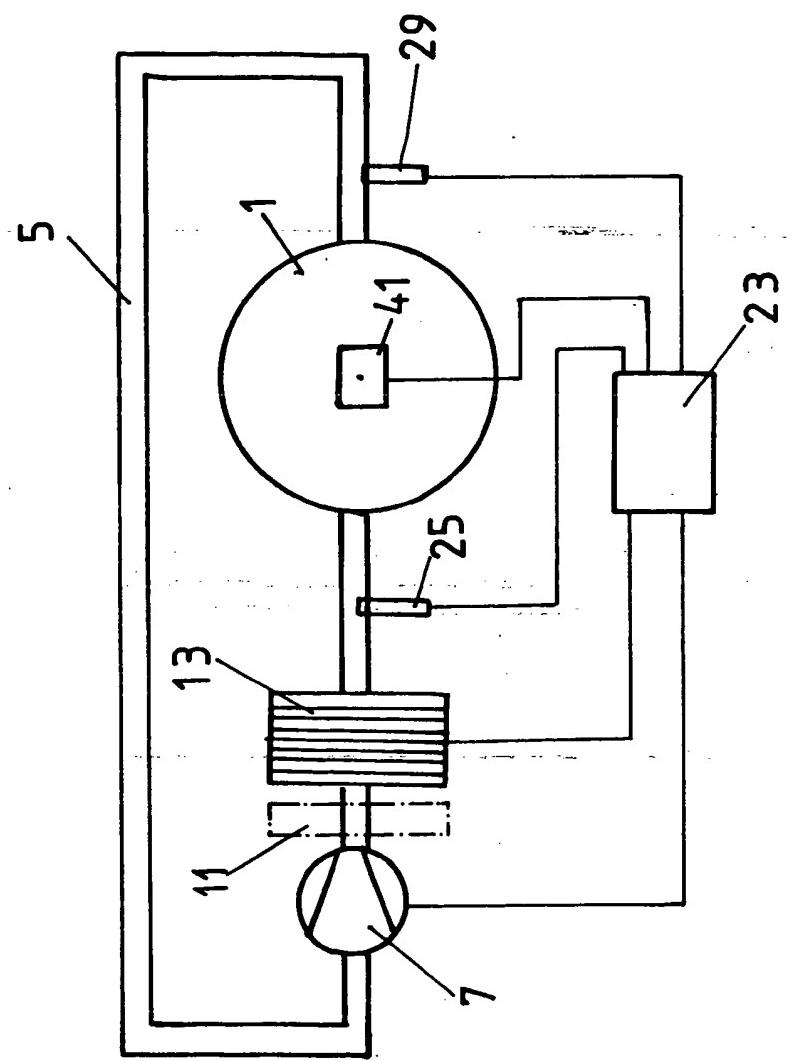
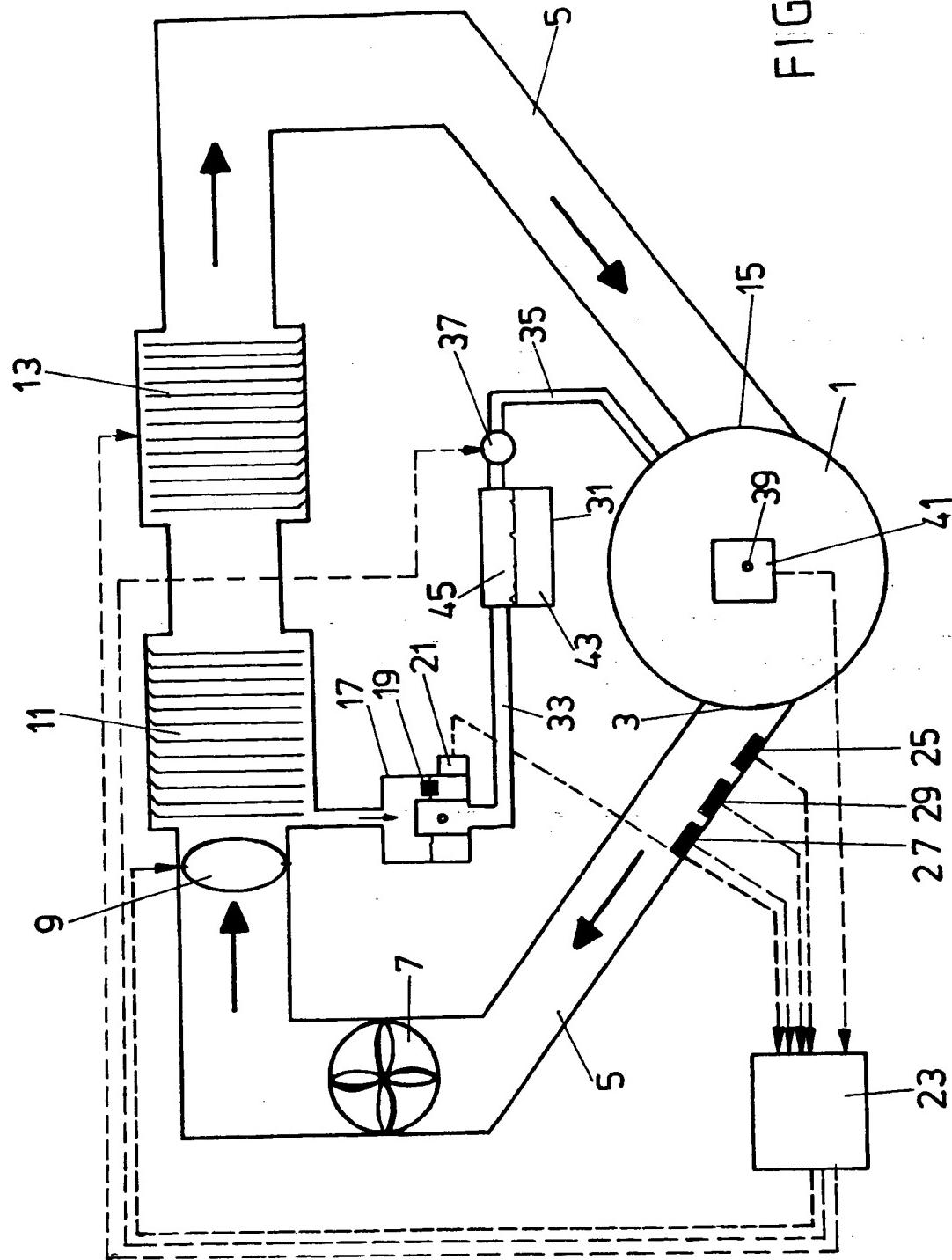


FIG. 1

FIG. 2





(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 679 754 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
17.01.1996 Patentblatt 1996/03

(51) Int. Cl. 6: D06F 43/08, D06F 58/28

(43) Veröffentlichungstag A2:
02.11.1995 Patentblatt 1995/44

(21) Anmeldenummer: 95105588.8

(22) Anmelddatum: 13.04.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GR IT LI NL(71) Anmelder: Solbach, Lutz
D-60431 Frankfurt am Main (DE)

(30) Priorität: 25.04.1994 DE 4414324

(72) Erfinder: Solbach, Lutz
D-60431 Frankfurt am Main (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von textilem Warengut während des Trocknungsprozesses

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung von textilem Warengut während des Trocknungsprozesses in Chemisch-Reinigungsmaschinen, Waschmaschinen, Wäschetrocknern und dergleichen Einrichtungen, sowie in Spezialvorrichtungen für die chemische Oberflächenbehandlung, die einen zirkulierenden Luftstrom und ein Lösemittel, oder nur einen zirkulierenden oder offenen Luftstrom verwenden und ein Heizregister aufweisen, wobei die Temperatur oder die Feuchtigkeit der Oberfläche des textilen Warengutes berührungslos gemessen wird. Dazu ist im Bereich der Trommel (1) oder bei Maschinen oder Anla-

gen ohne Trommel an geeigneter Stelle eine Meßeinrichtung (41) zum berührungslosen Messen der Oberflächentemperatur des Warengutes angeordnet, die mit der Regeleinrichtung (23) in Wirkverbindung steht. Dadurch kann der Trocknungsvorgang über die gesamte Zeitdauer des Trocknungsverlaufes optimiert werden, um z.B. bei chemischen Reinigungsmaschinen eine niedrige Lösungsmittelkonzentration von weniger als 280 ppm ausgangsseitig der Trommel zu erreichen, wodurch die Trocknungszeit erheblich verkürzt und Energie eingespart wird

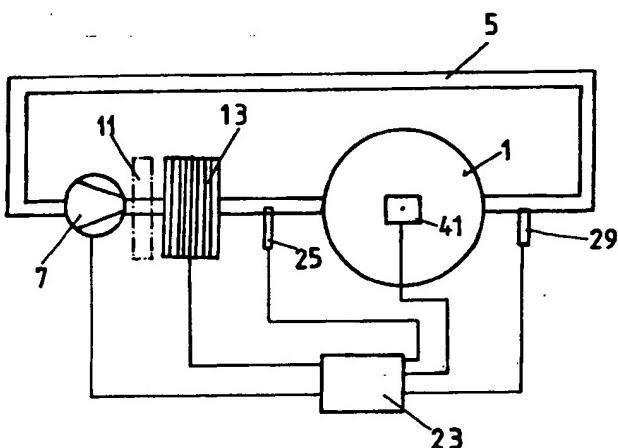


FIG. 1

EP 0 679 754 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 5588

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kenzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)						
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12 no. 390 (P-772) ,18.Oktober 1988 & JP-A-63 133043 (MEITO SCI KK) 4.Juni 1988, * Zusammenfassung * ---	1	D06F43/08 D06F58/28						
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17 no. 591 (C-1125) ,28.Oktober 1993 & JP-A-05 177091 (RINNAI CORP) 20.Juli 1993, * Zusammenfassung * ---	1,6							
A	FR-A-2 237 151 (REXROTH & SZEKESSY ENTWICKLUNGS G.M.B.H.) * Ansprüche; Abbildungen * ---	1-4,6,9, 10							
A	DE-A-32 15 418 (MIELE & CIE GMBH) * Ansprüche; Abbildung * ---	1,6,7,9, 10							
A	US-A-4 281 465 (AMEG VERFAHRENS-UND UMWELTSCHUTZ-TECHNIK AG) * das ganze Dokument * -----	1-4,6,9, 10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) D06F						
<p>Der vorliegende Recherchebericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Rechercheur</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>16.November 1995</td> <td>Courrier, G</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Rechercheur	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	16.November 1995	Courrier, G
Rechercheur	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	16.November 1995	Courrier, G							